

UN MODELO ESTOCÁSTICO DE TRES ESTADOS DE LA TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS

ELENA T. FERNÁNDEZ DE CARRERA

Resumen de la Tesis de Magister Scientiae en Biometría defendida el 5 de mayo de 2000

- 1- **Problema:** La tuberculosis ha recrudecido en las últimas décadas, transformándose en un problema mundial. Se han introducido modelos estadísticos y matemáticos para entender mejor la dinámica de esta enfermedad, caracterizada por un período de latencia indefinido y una curación que no crea inmunidad.
- 2- **Objetivos:**
 - i) Hallar un modelo estocástico de la tuberculosis contemplando tres compartimientos que se correspondan con estadios de la enfermedad y las características de la misma.
 - ii) Obtener expresiones para los momentos de orden uno y dos, con el objetivo de estimar el número esperado de individuos en esos compartimientos.
 - iii) Analizar el modelo propuesto a través de simulación.
- 3- **Metodología:** el trabajo es de naturaleza teórica (no experimental). Para cumplir con los objetivos fue necesario modelar la enfermedad, tratando de cuantificar sus particularidades. Para ello se realizó un riguroso análisis mediante teoría de probabilidad y procesos estocásticos.
- 4- **Resultados:** El modelo obtenido es estocástico compartimental. Se consideran tres compartimientos; los individuos se clasifican en tres clases: susceptibles, latentes e infecciosos. A diferencia de los modelos más difundidos en epidemiología matemática (SIS y SIRS), el desarrollado en este trabajo incluye una clase latente y contempla, además, la recuperación de los infecciosos por efecto del tratamiento y su reingreso a la clase latente. La trascendencia del modelo es que está formulado como una cadena de Markov a tiempo continuo, variable que tiene un rol fundamental, especialmente en la duración indeterminada de la latencia. Se obtiene un sistema de ecuaciones diferenciales en probabilidad condicional, que caracteriza la transición entre los distintos estados del proceso, y es una modificación del sistema estocástico básico de Kolmogorov (1931). Dada la complejidad de su resolución, se realizan ciertas suposiciones sobre las distribuciones a las que pueden ajustarse los parámetros del modelo. Por el método de la función generatriz se obtienen los momentos de primer y segundo orden. Se deduce que el proceso estocástico modelado es una forma especial del análisis de Fourier. Finalmente, se realizó una simulación para detectar la efectividad del tratamiento y la influencia de la tasa de pasaje de los individuos del estado latente al de infección.
- 5- **Conclusiones:** El modelo estocástico propuesto demostró funcionar correctamente con los datos de la simulación: permitió detectar la *predisposición* de algunos individuos a desarrollar la enfermedad, hecho que coincidió con la observación clínica. El modelo desarrollado en este trabajo permite cuantificar la incertidumbre generada por la dinámica entre los distintos estadios de la tuberculosis.